



**Universitat Autònoma  
de Barcelona**

## EL IMPACTO DEL AVE EN EL TURISMO, EL EMPLEO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

**AUTOR DEL TFG: EDGAR BRAVO IZQUIERDO**

**GRADO: ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**TUTOR DEL TFG: JORDI PERDIGUERO GARCÍA**

**9 DE JUNIO DE 2015**

## RESUMEN

La mejora en las infraestructuras ha sido desde hace mucho tiempo un elemento con efectos significativos sobre el crecimiento de la productividad y la localización de empresas, así como sobre el crecimiento económico y la reducción del empleo. La red de Alta Velocidad Española (AVE) se caracteriza por ser la red más extensa de la OCDE, y la segunda del mundo, sólo por detrás de China. Numerosos gobiernos de España han defendido la importancia de la infraestructura ferroviaria y han llenado sus discursos con los innumerables efectos que puede aportar la alta velocidad.

El objetivo de este estudio es precisamente aportar evidencia empírica sobre el efecto que han tenido las inversiones en líneas de AVE a nivel provincial sobre un conjunto de variables relacionadas con la actividad económica con el turismo. Además, un segundo objetivo es tratar de acotar geográficamente el posible efecto de estas inversiones, analizando qué municipios de la provincia han recibido impactos positivos por la inversión en las líneas de alta velocidad.

Los resultados del análisis sobre la introducción del AVE medido a través de un estimador de Diferencias-en-Diferencias (D-in-D) señalan, en líneas generales, que la inversión en alta velocidad en España no ha generado efectos positivos en sus provincias sobre la actividad económica, y que solamente ha causado un ligero efecto sobre la actividad turística, aunque ha sido muy limitado y concentrado en provincias que ya contaban con un volumen de actividad turística elevado. La única provincia que muestra un efecto significativo con respecto al turismo es Barcelona. Sin embargo, el ámbito geográfico de este impacto ha sido únicamente la capital catalana, mientras que el resto de municipios del Área Metropolitana de Barcelona (AMB) no habrían percibido ningún tipo de efecto. Por lo tanto, la conclusión final de este estudio es que los efectos del AVE no sólo resultan escasos sino que en el caso de existir se centran en el municipio que recibe la estación, no generando efectos significativos sobre los municipios cercanos.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. LA ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL ..	6
2.1. Objetivos y Motivación para la Inversión en Alta Velocidad Ferroviaria .....	6
2.2. Estructura y Diseño de la Red .....	8
2.3. Coste y Rentabilidad Económica .....	9
2.4. Efectos sobre la Movilidad.....	11
2.5. Balance Medioambiental .....	12
2.6. Efectos Económicos y Regionales .....	13
3. DATOS .....	14
4. APROXIMACIÓN EMPÍRICA.....	16
5. RESULTADOS .....	18
5.1. Análisis para el conjunto de España.....	19
5.2. Análisis regional: Área Metropolitana de Barcelona .....	32
6. CONCLUSIONES .....	36
7. BIBLIOGRAFÍA.....	38
Anexo 1 .....	41
Anexo 2 .....	43

## 1. INTRODUCCIÓN

La inversión en infraestructuras ha sido una herramienta importante para incrementar la productividad y el crecimiento económico. Son muy importantes los esfuerzos que realizan los países desarrollados –y los países en desarrollo- para reducir los costes de transporte, mejorar la comunicación entre sus regiones y aumentar así su competitividad. La mejora en las infraestructuras puede tener efectos significativos sobre el crecimiento de la productividad y la localización de empresas –especialmente las de mayor valor añadido-, así como sobre el crecimiento económico y la reducción del empleo. Por todo ello, el análisis del impacto que la inversión de las infraestructuras ha tenido sobre el territorio resulta de especial interés. Si bien se han realizado inversiones importantes en prácticamente todos los tipos de infraestructuras en España en los últimos años, la inversión en el tren de alta velocidad supone un caso paradigmático dentro del panorama internacional.

A finales de 2010, la red de Alta Velocidad Española (AVE) se convirtió en la red más extensa de la OCDE, y la segunda del mundo, sólo por detrás de China, aunque también supera al gigante oriental en kilómetros de vía por millón de habitante o por miles de kilómetros cuadrados. España se encuentra ya por delante de los países pioneros en la alta velocidad ferroviaria como son Francia y Japón, pese a que los pasajeros transportados en España en 2010 fuese inferior al 16% de los usuarios del *Train à Grande Vitesse* (TGV) en Francia, y del 6% de los transportados por el *Shinkansen* en Japón (Albalade y Bel 2012).

Según datos del International Union of Railways, son 2.515 kilómetros de vía de alta velocidad los que existen actualmente en España, y 1.308 más están en construcción. Además, en los planes de Adif<sup>1</sup> restan 1.702 kilómetros de vía por hacer. El coste hasta ahora ha sido de 45.120 millones de euros y, según el Plan de Infraestructuras 2012-2014, se necesitan 13.083 millones más para completar la red.<sup>2</sup>

Son muchos los estudios que analizan la evolución y el impacto de las líneas de alta velocidad en diferentes países (Campos, Javier y de Rus, Ginés 2009; Albalade y Bel 2012; Albalade y Bel 2015). En el caso de España, la mayoría de los estudios se centran en el análisis sobre la rentabilidad de las diferentes líneas de AVE (De Rus e Inglada

---

<sup>1</sup> Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, empresa gestora de la infraestructura.

<sup>2</sup> Ver “El AVE llega a su última estación”, El País, 26 de Abril de 2015.

1997; de Rus y Román 2006; Albalade y Bel 2011). Sin embargo, son muchos menos los estudios que tienen como objetivo analizar el impacto real que estas inversiones han tenido sobre el crecimiento económico, el empleo, la localización de empresas, o la actividad turística.

El objetivo de este estudio es precisamente aportar evidencia empírica sobre el efecto que han tenido las inversiones en líneas de AVE a nivel provincial sobre un conjunto de variables relacionadas con la actividad económica (Producto Interior Bruto per cápita, tasa de paro y número de empresas), y variables relacionadas con el turismo (número de viajeros, pernoctaciones, número de establecimientos y plazas, y personal empleado). Un segundo objetivo, no abordado en la literatura económica hasta ahora, es tratar de acotar geográficamente el posible efecto de estas inversiones, analizando qué municipios de la provincia han recibido impactos positivos por la inversión en las líneas de alta velocidad.

Para ello hemos utilizado un estimador en diferencias con datos del conjunto de provincias peninsulares desde finales del siglo XX. En efecto, este análisis cubre el periodo en que se han realizado todas las construcciones de AVE hasta la actualidad, a excepción de la primera línea construida en el Estado, Madrid-Sevilla, ampliamente documentada en la literatura relativa a la alta velocidad, y de la cual expondremos las principales conclusiones de los estudios realizados.

Los resultados obtenidos señalan que la inversión en alta velocidad en España no ha generado efectos positivos sobre las economías de las provincias españolas, con la excepción de un ligero incremento del turismo en la provincia de Barcelona. En cuanto al ámbito geográfico de este impacto, el análisis muestra como únicamente la ciudad de Barcelona se habría beneficiado de la puesta en marcha del AVE, mientras que el resto de municipios del Área Metropolitana de Barcelona (AMB) no habrían percibido ningún tipo de efecto.

El resto del estudio está organizado como sigue. En primer lugar, realizaremos una breve exposición de contexto nacional e internacional que sirve de marco de referencia para nuestro análisis. En la sección 3 explicaremos en detalle los datos utilizados para el análisis estadístico realizado, para a continuación presentar la aproximación empírica utilizada. En la sección 5 se muestran los resultados econométricos obtenidos para finalizar el artículo con las principales conclusiones obtenidas.

## 2. LA ALTA VELOCIDAD FERROVIARIA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

En lo que respecta a líneas de tren de alta velocidad, son muchos los aspectos analizados y, como veremos a continuación, todos ellos se encuentran en gran medida interrelacionados. En la presente sección realizamos un repaso de los principales elementos analizados en la literatura económica y qué resultados se han obtenido a nivel nacional e internacional.

Los principales países en cuanto a alta velocidad se refiere han hecho hincapié en que su principal objetivo a la hora de construir una red de ferrocarril de alta velocidad relativamente extensa ha sido reducir el tiempo de viaje entre sus principales ciudades. Como veremos más adelante en nuestro repaso a la literatura, este no ha sido siempre el motor para llevar a cabo dichas inversiones. Especialmente en el caso de la alta velocidad española, numerosos análisis estudiaron que la razón primordial para su construcción pudiese haber tenido raíz política o de dominio del territorio por la capital.

### 2.1. Objetivos y Motivación para la Inversión en Alta Velocidad Ferroviaria

Un primer elemento analizado es la motivación y los objetivos que promueve la inversión en la alta velocidad ferroviaria. Hay que señalar que estos aspectos afectan definitivamente al diseño de la red, lo que puede influir en la eficiencia y los resultados financieros, al igual que en la actividad económica, la movilidad y el impacto social.

Los objetivos y motivaciones que promueven la inversión en la alta velocidad ferroviaria son muchos y muy diversos, y dependen altamente del país e incluso del tramo de construcción en cuestión. De acuerdo con Albalade y Bel (2011), podemos identificar cuatro grandes motivaciones: descongestionar corredores con alta densidad de tráfico, conectar áreas industriales y centros de distribución y transporte, conectar las principales ciudades cuando éstas se encuentran a distancias que facilitan una ventaja competitiva para el ferrocarril y, por último, promover la equidad y el desarrollo territorial. De estas cuatro motivaciones los autores consideran que a nivel internacional la principal motivación de los proyectos de alta velocidad es *descongestionar corredores con alta densidad de tráfico*. Este es el caso de Francia y Japón, donde la inversión en infraestructura ferroviaria de alta velocidad ha sido más eficiente en los tramos donde la congestión era mayor y, por tanto, donde la demanda potencial era más

elevada. Además, esta elevada demanda potencial permitía la viabilidad comercial, elemento sobre el que se sostenía la expansión de la red de alta velocidad en Francia (Dunn y Perl 1994)<sup>3</sup>. La densidad de la demanda potencial también se encontraba tras la motivación de la inversión en Japón, al conectar principalmente centros metropolitanos relativamente alejados y con altas demandas potenciales (Givoni 2006).

Alemania optó por *conectar las áreas industriales con los grandes centros de distribución y transporte*. Dado que el principal objetivo era solucionar los problemas de congestión en ciertos corredores y mejorar el tráfico de mercancías norte-sur, se creó una red que permitía el transporte de pasajeros y mercancías (Albalade y Bel 2012).

En el caso de Italia, según Catalani (2006), debido a su estructura territorial y a las distancias relativamente cortas entre las principales ciudades, el principal objetivo fue diseñar una *alternativa eficiente al transporte aéreo y con ventaja competitiva para el ferrocarril*.

Como podemos ver, los países han seguido diferentes motivaciones económicas para el diseño de la red de alta velocidad. Sin embargo, en España la principal motivación fue *promover la equidad y el desarrollo territorial*, lo que conlleva una reducción de la eficiencia y menores volúmenes de tráfico.

El origen de la gran extensión acelerada de la red ferroviaria de alta velocidad en España se remonta al 25 de abril del 2000, cuando el entonces presidente José María Aznar expuso el propósito de construir una red ferroviaria de alta velocidad que conectara todas las capitales de provincia con la capital política, Madrid, con el argumento de cohesión territorial. Pese a ser el único país en no comenzar su red ferroviaria de alta velocidad por los corredores más congestionados, la red española se ha beneficiado del apoyo de la sociedad, que la considera símbolo de modernidad, debido a los enormes subsidios públicos (De Rus y Román 2006). Sin embargo, la viabilidad económica se encuentra todavía lejos. Rus e Inglada (1997) ya concluyeron en su estudio que la evaluación económica del proyecto de ferrocarril de alta velocidad Madrid-Sevilla no se debería haber llevado a cabo entre 1987 y 1993.

---

<sup>3</sup> De hecho, las líneas debían generar un retorno financiero y social mínimo esperado del 12% (Vickerman 1997).

Los resultados del estudio realizado por Albalade (2012) confirman la hipótesis de centralización y concluye que “las regiones cercanas a Madrid parecen ser las receptoras de mayor esfuerzo de inversión que en el caso de las regiones más distantes”. Además, añade que si bien las necesidades de movilidad pueden dirigir inversiones en infraestructuras financiadas por los usuarios a través de cuotas, como los aeropuertos, esto puede no ocurrir cuando las infraestructuras son financiadas por el Estado.

Al priorizar los objetivos políticos en lugar de los criterios de eficiencia económica, España no se ajusta a los mínimos de demanda potencial recomendados por la Comisión Europea (2008). De hecho, el tramo de mayor congestión, Barcelona-Madrid, se quedó por debajo de los 6 millones de pasajeros en su primer año en funcionamiento (Albalade y Bel 2011), cuando el mínimo recomendado por la Comisión Europea era entre 6 y 9 millones de pasajeros.

## 2.2. Estructura y Diseño de la Red

Hay dos elecciones importantes al diseñar la red de alta velocidad. La primera elección reside sobre si orientar la red exclusivamente a pasajeros –como en Japón, Francia y España- o mercancías, u optar por la complementariedad entre ambos –como en Alemania-. La segunda decisión radica en la construcción una infraestructura separada de la red convencional –como en Francia y Japón -, o establecer un sistema mixto –como en Italia y Alemania-, lo que conlleva normalmente la adaptación de las líneas convencionales al paso de la alta velocidad.

La construcción de una red que permita la movilidad de mercancías favorece la eficiencia de la misma, pese a registrar menores velocidades y tener mayores costes. A su vez, tal como hicieron Alemania e Italia, la decisión de combinar tramos de alta velocidad con líneas convencionales que permitan acceder a los centros de las ciudades puede reducir costes, fundamentalmente de expropiación de tierra, aunque también conlleva la reducción de las velocidades comerciales.

España cogió la combinación más costosa y de menores beneficios para la economía. En primer lugar, al igual que Japón y Francia, España decidió construir una red de ferrocarril de alta velocidad separada de la red de tren convencional. Sin embargo, y al contrario de los dos primeros, las nuevas líneas de tren no eran compatibles con las



convencionales. Además, decidió comprar la tecnología en lugar de desarrollarla, y orientó la red exclusivamente a pasajeros.

Una de las posibles razones para esta elección puede ser las presiones políticas de los gobiernos locales, que afectan al diseño de la red y, por lo tanto, a los costes y la eficiencia de la misma. De hecho, de acuerdo con Márquez y Ramírez (1998), el sistema electoral de España, así como el de Japón, proporciona más escaños por residente en las zonas rurales que en las áreas urbanas, lo que incentivaría este tipo de presiones. Este efecto se produce especialmente cuando la inversión no exige el compromiso financiero de los gobiernos regionales (Albalade y Bel 2011), y puede explicar las ineficiencias de muchos tramos de alta velocidad, al promover los incentivos políticos de expandir la red de alta velocidad a áreas rurales con baja demanda potencial.

### 2.3. Coste y Rentabilidad Económica

De acuerdo con Albalade y Bel (2011), los servicios de alta velocidad ofrecen un modo de transporte puntual, seguro, cómodo y competitivo en tiempo en distancias medias (entre 150 y 600 km) ya que, al conectar los centros de las ciudades, evitan los inconvenientes de la congestión del tránsito. En distancias más cortas, el transporte de carretera toma la delantera, mientras que en distancias más largas, la ventaja es para el transporte aéreo. Sin embargo, debido a los elevados costes de construcción y operación que conlleva el desarrollo de una red de alta velocidad, cuanto mayor sea el volumen de tráfico, mayores serán los beneficios económicos.

Otro elemento que puede afectar de forma significativa a los costes es la compatibilidad de la red para transportar pasajeros y mercancías. Si bien, la compatibilidad del transporte aumenta los costes –en especial, el control de las pendientes de la vía–, promueve una mayor productividad y permite la conexión de áreas industriales con áreas logísticas y otros modos de transporte, lo que puede incrementar la rentabilidad económica.

Además de la compatibilidad de la vía, otros dos elementos importantes de la estructura de costes son, por un lado, la expropiación de tierras, que es clave cuando las líneas de alta velocidad entran en áreas densamente pobladas o en centros de ciudades; y por otro lado, la provisión de puentes y túneles, que pueden aumentar de manera sustancial los costes de construcción, como ocurrió en Japón.

Las presiones políticas es otro de los elementos que pueden llevar a incrementar los costes y disminuir la eficiencia. Estas presiones políticas pueden venir tanto desde el lado de la oferta, donde los gobiernos centrales ponen mayor énfasis en los intereses políticos, como desde el lado de la demanda, cuando los gobiernos regionales ejercen presión para tener una estación de alta velocidad.

Sólo en corredores altamente congestionados, con un potencial para desviar y generar tráfico, el nivel de demanda podría alcanzar el punto dónde la media de coste fijo de la infraestructura llevaría a tarifas de tren competitivas en comparación con los costes generalizados de transporte aéreo y de carretera (Rus y Nombela 2007).

La Comisión Europea<sup>4</sup> estableció en 2008 que, salvo circunstancias excepcionales de bajos costes de construcción y gran ahorro de tiempo, no se justifica una inversión en una nueva línea de alta velocidad con una demanda prevista para el primer año inferior a 6 millones de pasajeros, situándose ese límite en 9 millones en circunstancias normales.

En cualquier caso, antes de construir nuevas líneas de alta velocidad, estos proyectos idealmente deberían ser comparados con otras inversiones alternativas o políticas, que puedan rendir mejores resultados sociales (Rus y Nombela 2007). Que los beneficios sociales del tren de alta velocidad superen a los costes no justificaría su construcción, siempre y cuando existieran proyectos alternativos con un beneficio social mayor.

Albalade y Bel (2011) concluyen en su estudio que “existen numerosos motivos para suspender la extensión de la red de alta velocidad en España –excepto los tramos cuya finalización sea inminente–”. De hecho, en el mes de mayo de 2015, el Partido Popular instó al Gobierno –también del Partido Popular y con mayoría absoluta en el Congreso de los Diputados de España– a reconocer el “carácter estratégico” de la alta velocidad ferroviaria y a mantener las inversiones para concluir las actuaciones previstas, obligando de esta manera a futuros gobiernos a acabar la red de AVE.<sup>5</sup>

Para el caso de España son numerosos los análisis coste-beneficio realizados, incluso antes de la construcción del AVE Madrid-Sevilla, que mostraban que la construcción de este tipo de infraestructura no estaba económicamente justificada. Ni siquiera el enlace

---

<sup>4</sup> European Commission (2008).

<sup>5</sup> Ver “El PP insta al Gobierno a reconocer el carácter estratégico del AVE”, El Confidencial, 18 de Mayo de 2015.

entre las dos mayores ciudades españolas –la línea Madrid-Barcelona– compensaba la elevada inversión, pese a ser el único corredor capaz de proporcionar una demanda de pasajeros suficiente. En general, el volumen de población servida por el AVE es pequeño y los ahorros de tiempo respecto al avión son escasos dada la geografía y estructura urbana de España.

El análisis más reciente elaborado por Betancor y Llobet (2015), señala que en ningún caso los ingresos netos de la operación de los corredores ya existentes compensan el importe invertido en la construcción de la infraestructura de alta velocidad. En definitiva, estas inversiones no son rentables aun teniendo en cuenta otras ganancias sociales que se podrían generar.

Además en el caso español, las líneas de alta velocidad no sólo generan más costes que beneficios sociales, sino que las tarifas cobradas a los consumidores no alcanzan siquiera el coste variable. Según Albalade y Bel (2012), incluso en líneas por encima de los 10 millones de pasajeros se necesitan subsidios por valor del 50 por ciento del coste marginal para cubrir parte de los costes fijos. En el caso de España, con demandas muy por debajo de los 10 millones de pasajeros, los subsidios deben cubrir todo el coste fijo y parte del coste variable.

Por lo tanto, podemos observar como las líneas de alta velocidad en España presentan un nivel de costes muy elevado y unas tarifas insuficientes con el actual nivel de demanda que ni tan solo permiten cubrir los costes variables del servicio, lo que obliga a introducir elevados subsidios. Los recursos públicos para financiar la alta velocidad tienen un elevadísimo coste de oportunidad, pues podrían financiar otros proyectos con mayores tasas de retorno social, como la orientación a las mercancías, y que tienen consecuencias directas como la descongestión de la carretera o el aumento de la productividad industrial.

#### 2.4. Efectos sobre la Movilidad

Otro aspecto a tener en cuenta respecto a las líneas de alta velocidad ferroviaria son sus efectos sobre la movilidad. La literatura muestra que la distribución modal de tráfico se ve afectada por la introducción de la alta velocidad. Una nueva línea de alta velocidad puede atraer pasajeros que anteriormente usaban otros servicios, así como nuevos

pasajeros. Dado que el tren de alta velocidad es competitivo en distancias medias, se espera su mayor impacto se dé en estos trayectos.<sup>6</sup>

Puesto que la introducción del ferrocarril de alta velocidad provoca un cambio en la distribución modal de tráfico, también causa una disminución de los servicios en competencia, con mayor impacto en la industria aérea y en menor medida sobre el transporte de carretera. Según el estudio realizado por Albalade y Bel (2012), la cuota modal del tráfico aéreo en el corredor Madrid-Sevilla cayó del 40% al 13% entre 1991 y 1994. Del mismo modo, el tráfico de carretera disminuyó desde el 44% al 36%, mientras que la cuota del transporte ferroviario aumentó del 16% al 51%.

De igual manera, tras el primer año en funcionamiento del AVE Barcelona-Madrid en el principal corredor aéreo del mundo (cerca de 5 millones de pasajeros por año en 2007), un tercio del tráfico aéreo cambió al transporte ferroviario, según dicho estudio. Cabe destacar, que cuanto mayor sea la distancia frente a la distancia media en que el transporte ferroviario es competitivo con respecto al transporte aéreo menor es su efecto sobre el cambio en la distribución modal de tráfico.

Además, cabe destacar la posibilidad de que exista un ‘efecto madurez’ común en otros productos y servicios (Campos y de Rus 2009), tal y como ocurrió en Japón. Este ‘efecto madurez’ señala que durante los primeros años de servicio la demanda aumenta a un ritmo muy acelerado, quitando cuota al resto de modos con los que compite y atrayendo nuevos pasajeros. Sin embargo, con el paso del tiempo se produce una desaceleración del crecimiento de la demanda y las cuotas modales se estabilizan.

## 2.5. Balance Medioambiental

La construcción, la contaminación del aire, el impacto visual y el ruido son los principales responsables del daño ambiental. Según Kageson (2009), la reducción del dióxido de carbono a través del uso de una línea de alta velocidad “es pequeña y llevaría décadas para compensar las emisiones causadas por la construcción”. Además, produce más emisiones de dióxido de carbono en su utilización que el tren moderno convencional. Por ello, es recomendable dedicar la inversión a la mejora de las redes

---

<sup>6</sup> Debemos tener en cuenta que el modo en cómo se financie el servicio de alta velocidad mediante impuestos y tarifas influirá en la demanda del mismo y de los modos competidores (Albalade y Bel 2011).

convencionales para que permitan velocidades más elevadas, en lugar de crear una infraestructura de alta velocidad.

De acuerdo con Albalade y Bel (2011), el balance energético de la alta velocidad depende particularmente del origen del tráfico. Mientras que la atracción de usuarios del transporte aéreo implica mayor eficiencia energética, si la procedencia es la carretera o el ferrocarril convencional, así como aquellos nuevos usuarios, el resultado puede ser opuesto.

## 2.6. Efectos Económicos y Regionales

Por último cabe destacar los posibles efectos económicos y regionales de las líneas de alta velocidad. La literatura muestra que el efecto de la introducción de una línea de alta velocidad solamente es favorable para aquellas regiones con condiciones económicas favorables y, en concreto, aquellas con una estructura sólida en el sector servicios y en el turismo, aunque en éste último el efecto es mixto, pues parece aumentar el número de turistas, pero reducir el número de pernoctaciones, debido a la facilidad de viajes de ida y vuelta en el mismo día (Albalade y Bel 2015).

El sector servicios es el único que parece mostrar efecto tras la inauguración de una línea de alta velocidad, siendo el efecto indiferente en las actividades agrícolas e industriales. El impacto sobre el crecimiento de la población y sobre el mercado inmobiliario es marginal. Los tipos de viaje más frecuentes en la alta velocidad son los viajes de negocios, que corresponden con un perfil del usuario de condiciones socioeconómicas superiores a la media de la población (Albalade y Bel 2015). Sin embargo, pese a que facilita los viajes de negocios, la localización próxima a una estación de ferrocarril de alta velocidad no es una prioridad para las empresas, quienes se muestran indiferentes incluso en el sector de servicios.

Sin embargo, las regiones con condiciones económicas favorables suelen crecer a expensas de las regiones con menor actividad económica (Haynes 1997). De esta manera, mientras una línea de alta velocidad mejora la accesibilidad entre ciudades conectadas por el servicio, desarticula el espacio entre esas ciudades y se produce el ‘efecto túnel’ (Gutiérrez Puebla 2005), esto es, se produce un drenaje de las actividades de las ciudades en situación desfavorable en comparación con las regiones vecinas hacia las ciudades de mayor dimensión y dinamismo (Albalade y Bel 2011). Por lo tanto, las

líneas de alta velocidad no parecen incrementar la cohesión territorial, sino más bien promover la polarización territorial (Albalade y Bel 2012). En consecuencia, se produce una concentración de las actividades en los grandes nodos, especialmente del sector servicios.

Teniendo en cuenta las referencias anteriormente citadas, lo que podríamos esperar de nuestros resultados es que la introducción del AVE en España no haya provocado un gran impacto económico, e incluso que si existe algún impacto positivo para las provincias más prósperas sea a costa de un impacto negativo de las regiones menos desarrolladas.

### 3. DATOS

Para la elaboración del estudio hemos construido una base de datos original a partir de bases de datos públicas. En concreto, el estudio analizará el impacto de la introducción del AVE en ocho variables económicas que pueden agruparse en dos grandes bloques: variables relacionadas con la actividad económica (Producto Interior Bruto per cápita, tasa de paro y número de empresas), y variables relacionadas con el turismo (número de viajeros, pernoctaciones, número de establecimientos y plazas, y personal empleado). A continuación se especifica detalladamente cada una de las variables utilizadas en el estudio. Los datos han sido obtenidos de la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE).

- Producto Interior Bruto (PIB) per cápita: El PIB expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de una región durante un periodo de tiempo determinado. El PIB per cápita es la relación entre el PIB de una región y su número de habitantes. Pese a sus diversas críticas como medida del bienestar social o calidad de vida de los habitantes de un territorio, hemos creído que el PIB per cápita es la medida más adecuada para nuestro análisis debido a su amplio consenso internacional. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los años desde 1995 hasta 2011.
- Paro: El paro o desempleo hace referencia a la situación del trabajador en edad laboral y con disposición de trabajar (Población Activa) que carece de empleo. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los trimestres desde el primero de 2002 hasta el último de 2014.

- Empresas: Número de empresas. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los años desde 1999 hasta 2014.
- Viajeros: Número de viajeros residentes en España y en el extranjero. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los meses desde Enero de 1999 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos hoteleros, y desde Enero de 2005 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos rurales.
- Pernotaciones: Número de pernoctaciones de viajeros residentes en España y en el extranjero. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los meses desde Enero de 1999 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos hoteleros, y desde Enero de 2005 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos rurales.
- Establecimientos: Número de establecimientos abiertos estimados. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los meses desde Enero de 2001 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos hoteleros, y desde Enero de 2005 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos rurales.
- Plazas: Número de plazas estimadas en establecimientos. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los meses desde Enero de 2001 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos hoteleros, y desde Enero de 2005 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos rurales.
- Personal Empleado: Personal empleado en establecimientos hoteleros. Esta variable se encuentra a nivel provincial para cada uno de los meses desde Enero de 1999 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos hoteleros, y desde Enero de 2005 hasta Diciembre de 2014 para establecimientos rurales.

Para analizar la distribución del efecto del AVE dentro de la provincia, hemos realizado un análisis regional del Área Metropolitana de Barcelona de las siguientes variables: número de parados, número de empresas, PIB per cápita, y número de plazas en hoteles y hostales. A continuación se especifica detalladamente cada una de las variables utilizadas en el estudio. Los datos municipales han sido obtenidos de la página web de la Diputación de Barcelona.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Programa HERMES de la Diputación de Barcelona.

- Paro: Número de desempleados. Esta variable se encuentra a nivel municipal para cada uno de los meses desde Enero de 2005 hasta Diciembre de 2014.
- Empresas: Número de empresas. Esta variable se encuentra a nivel municipal para cada uno de los trimestres desde el Trimestre I de 2001 hasta el Trimestre III de 2014.
- PIB per cápita. Esta variable se encuentra a nivel municipal para cada uno de los años siguientes: 1991, 1996, 2001, 2008, 2009, y 2010.
- Plazas en hoteles y hostales. Número de plazas en hoteles y hostales. Esta variable se encuentra a nivel municipal para cada uno de los años desde 2003 hasta 2013.

#### 4. APROXIMACIÓN EMPÍRICA

Para medir el efecto de la introducción del AVE hemos utilizado un estimador de Diferencias-en-Diferencias (D-in-D). Este estimador busca mostrar las diferencias de la variable analizada en el grupo de tratados y en el grupo de control que es inafectado por el cambio. Por tanto, el estimador puede ser definido como la diferencia en el resultado medio en el grupo de tratados antes y después del cambio menos la diferencia en el resultado medio en el grupo de control antes y después del cambio.

En nuestro análisis, el grupo de tratados se refiere a las provincias afectadas por la introducción del AVE —es decir, el conjunto de provincias que reciben el AVE en una misma fecha- y el grupo de control es el conjunto de provincias que no han recibido la introducción del AVE en ninguno de los periodos. Concretamente la ecuación que vamos a estimar es:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 AVE_{it} + \beta_2 Desp. AVE_{it} + \beta_3 (AVE * Desp. AVE)_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde  $Y_{it}$  es la variable dependiente a analizar (PIB, número de pernoctaciones, etc.),  $AVE_{it}$  es una variable dicotómica que vale uno para todas las provincias que tienen AVE en algún momento del tiempo y cero para el resto,  $Desp. AVE_{it}$  es una variable dicotómica que vale uno para los periodos posteriores a la introducción del AVE para todas las provincias y cero para el resto, y la variable  $(AVE * Desp. AVE)_{it}$  es la multiplicación de las dos variables anteriores y representa nuestro estimador en diferencias. Este estimador (el coeficiente  $\beta_3$ ) nos recoge el efecto sobre la variable



dependiente en los periodos posteriores a la introducción del AVE, únicamente para las provincias donde se ha introducido el AVE, es decir, el efecto de la introducción del AVE. Este es el coeficiente que queremos estimar y sobre el que centraremos nuestras conclusiones.

Nuestro objetivo es conocer el efecto que ha tenido la introducción del AVE en las provincias que atraviesa. El análisis a lo largo del tiempo nos permite conocer y separar el efecto común que han sufrido todas las provincias desde la fecha de inauguración de cada línea del AVE hasta la actualizad. Por ello, podemos separar este efecto común y conocer el efecto real que ha tenido la introducción del AVE en las provincias que cruza que no es común al conjunto de provincias, esto es, las consecuencias reales que ha tenido el ferrocarril de alta velocidad sobre los territorios en los que tiene estación.

Idealmente, nos gustaría saber si ha habido diferencias entre una provincia que tiene AVE con la misma provincia en el caso que no tuviese AVE. Sin embargo, en los análisis observacionales esto no es posible. Por ello, las características de los individuos de la población deben ser idénticas. En nuestro caso, no obstante, este supuesto no se cumple y, por tanto, debemos tenerlo en consideración.

Otros dos aspectos que debemos tener en cuenta al realizar las estimaciones econométricas es la posibilidad de que existan problemas de heterocedasticidad y autocorrelación en nuestro panel de datos.

En estadística, se dice que un modelo de regresión lineal presenta heterocedasticidad cuando la varianza de las perturbaciones no es constante entre las diferentes observaciones en un momento determinado. Esto implica el incumplimiento de una de las hipótesis básicas sobre las que se sustenta la regresión lineal, y por ello la hemos tenido en cuenta en nuestro análisis. Esto es, debemos reconocer que las provincias son diferentes entre sí por sus características; por ejemplo, la capacidad de un territorio con un tejido empresarial sólido para generar más empresas es diferente a la capacidad de otro territorio con poca actividad empresarial.

El segundo aspecto que debemos considerar es la posible existencia de autocorrelación entre las observaciones de un mismo individuo –en nuestro caso, provincias- a lo largo del tiempo. Estadísticamente, la autocorrelación en una serie temporal reconoce la correlación entre observaciones de un mismo individuo en periodos de tiempo distintos.

Esto es, la situación de una provincia en un momento concreto en el tiempo depende de lo que haya ocurrido en la misma en periodos anteriores; por ejemplo, que el PIB per cápita de una provincia sea menor hoy que hace diez años no se debe únicamente a cómo ha actuado la economía este año, sino que también depende de lo que haya ocurrido en los periodos anteriores, sin embargo, que este año haya disminuido la tasa de paro tiene repercusión sobre el año que viene, y este efecto es diferente al que hubiese tenido si este año se hubiera producido un aumento de la misma. Para comprobar la existencia o no de autocorrelación en nuestro panel de datos hemos implementado el test propuesto por Drukker (2003) y programado para el software Stata. Los resultados nos indican que existe autocorrelación de primer orden (es decir, los errores presentan una estructura AR(1)). Por todo ello, utilizaremos una estimación por mínimos cuadrados robustos a la existencia de heterocedasticidad y autocorrelación, proporcionando así parámetros no sesgados y eficientes.

Además de detectar la posible existencia de heterocedasticidad y autocorrelación en nuestra muestra, debíamos decidir si estimar el panel de datos utilizando efectos fijos o aleatorios. Para ello hemos realizado el test de Hausman, que nos muestra la existencia de diferencias entre los parámetros de efectos fijos y aleatorios, recomendando por lo tanto la utilización de efectos fijos que nos proporcionarán parámetros no sesgados.<sup>8</sup>

## 5. RESULTADOS

Hemos aplicado la metodología del estimador en diferencias en dos aproximaciones ligeramente diferentes: en el primer caso realizamos un análisis para el conjunto de España con datos a nivel provincial, donde el grupo de agentes afectados son las provincias que han recibido la llegada de la alta velocidad ferroviaria, y el grupo de control son las provincias que no la han recibido. En el segundo caso aplicamos el estimador al Área Metropolitana de Barcelona, donde distinguimos el efecto que han podido recibir los diferentes municipios en función de su cercanía con el municipio de Barcelona.

---

<sup>8</sup> Los resultados utilizando efectos aleatorios, a pesar de ser significativamente diferentes a los obtenidos con los efectos fijos, no modifican las principales conclusiones del estudio.

### 5.1. Análisis del conjunto de España

Los resultados muestran en líneas generales que la introducción de la alta velocidad ferroviaria en España no ha generado ningún efecto significativo sobre la actividad económica (PIB per cápita, tasa de paro y número de empresas) y sí ha generado algún efecto sobre la actividad turística, pese a que ha sido muy limitado y concentrado en provincias que ya contaban con un volumen de actividad turística elevado.

Comenzando por el impacto de la alta velocidad ferroviaria sobre la actividad económica, en las siguientes tablas podemos observar los resultados para el PIB per cápita, el número de empresas localizadas en la provincia, y la tasa de paro.

Tabla I. Efecto de la introducción del AVE en el PIB per cápita

	<b>Albacete</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>	<b>Guadalajara</b>	<b>Huesca</b>	<b>Lleida</b>
<b>Constante</b>	42413.03 (0.000)	42555.02 (0.000)	42272.35 (0.000)	42992.1 (0.000)	36136.88 (0.000)	36770.86 (0.000)	37017.36 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-296.6481** (0.045)	-419.7606*** (0.005)	-295.9369** (0.046)	-296.8252** (0.047)	419.357*** (0.006)	419.1981*** (0.006)	418789*** (0.005)
<b>D-in-D</b>	-192.6271 (0.802)	-316.108 (0.682)	127.2193 (0.869)	-355.7475 (0.646)	-447.6758 (0.567)	-551.2112 (0.485)	-713.2505 (0.359)
<b>Nº Obs</b>	432	432	432	432	432	432	432
<b>F test</b>	2.23 (0.1088)	4.47** (0.0120)	2.02 (0.1339)	2.35* (0.0965)	3.89** (0.0212)	3.82** (0.0227)	3.99** (0.0192)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0245	0.0538	0.0175	0.0640	0.0024	0.0120	0.0616

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Málaga</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>	<b>Zaragoza</b>
<b>Constante</b>	41789.43 (0.000)	42204.47 (0.000)	37957.69 (0.000)	35907.58 (0.000)	42572.29 (0.000)	42417.6 (0.000)	36879.57 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-419.3483*** (0.005)	-419.2849*** (0.005)	677.3527*** (0.000)	821.9481*** (0.000)	-296.4733** (0.047)	-419.7023*** (0.005)	418.6984*** (0.005)
<b>D-in-D</b>	338.6226 (0.660)	<b>-1713.608**</b> <b>(0.028)</b>	-415.2535 (0.586)	-57.65821 (0.939)	-424.2146 (0.583)	-826.9283 (0.286)	62.93094 (0.936)
<b>Nº Obs</b>	432	432	432	432	432	432	432
<b>F test</b>	4.02** (0.0187)	7.86*** (0.0005)	10.71*** (0.0000)	16.54*** (0.0000)	2.44* (0.0884)	5.31*** (0.0053)	4.10** (0.0172)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0220	0.023	0.0677	0.0155	0.0001	0.0111	0.0222

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla II. Efecto de la introducción del AVE en el número de empresas

	Albacete	Alicante	Barcelona	Coruña, A	Cuenca	Girona	Guadalajara	Huesca
<b>Constante</b>	40287.69 (0.000)	45651.19 (0.000)	55846.19 (0.000)	42547.39 (0.000)	39715.41 (0.000)	41131.1 (0.000)	37319.04 (0.000)	37411.02 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-1047.055*** (0.001)	-1220.308*** (0.000)	582.3947 (0.278)	-1161.162*** (0.000)	-1046.876*** (0.001)	-1045.424*** (0.001)	461.0704 (0.145)	460.9294 (0.144)
<b>D-in-D</b>	329.987 (0.833)	-2852.85 (0.107)	3349.982 (0.230)	-764.746 (0.638)	669.3264 (0.668)	609.3247 (0.713)	-59.55934 (0.971)	152.2381 (0.926)
<b>Nº Obs</b>	405	405	405	405	405	405	405	405
<b>F test</b>	6.15*** (0.0023)	9.22*** (0.0001)	1.62 (0.1986)	7.64*** (0.0006)	6.10*** (0.0025)	5.41*** (0.0048)	1.10 (0.3339)	1.14 (0.3196)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0091	0.3747	0.9240	0.1185	0.0375	0.0208	0.0437	0.0310

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	Lleida	Málaga	Ourense	Segovia	Tarragona	Toledo	Valencia	Valladolid	Zaragoza
<b>Constante</b>	38102.52 (0.000)	42551.15 (0.000)	40095.17 (0.000)	37544.76 (0.000)	38216.88 (0.000)	38192.42 (0.000)	46843.55 (0.000)	38439.31 (0.000)	39059.02 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	461.1196 (0.147)	574.6912* (0.087)	-1161.234*** (0.000)	563.7751* (0.066)	1177.154*** (0.000)	743.4754** (0.019)	-1048.763*** (0.004)	563.9035* (0.067)	459.7954 (0.161)
<b>D-in-D</b>	994.9165 (0.546)	-1033.999 (0.553)	884.6315 (0.568)	-374.5255 (0.813)	2077.674 (0.194)	1017.564 (0.535)	-2761.971 (0.141)	-55.668 (0.972)	917.262 (0.590)
<b>Nº Obs</b>	405	405	405	405	405	405	405	405	405
<b>F test</b>	1.46 (0.2328)	1.51 (0.223)	7.60*** (0.0006)	1.71 (0.1816)	9.49*** (0.0001)	3.38** (0.0352)	6.39*** (0.0019)	1.74 (0.1762)	1.33 (0.2660)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0006	0.2484	0.0138	0.0465	0.0178	0.0020	0.5766	0.0007	0.0541

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla III. Efecto de la introducción del AVE en la tasa de paro

	Albacete	Alicante	Barcelona	Coruña, A	Cuenca	Girona	Guadalajara	Huesca
<b>Constante</b>	18.90996 (0.000)	21.47301 (0.000)	19.24038 (0.000)	18.24983 (0.000)	18.74753 (0.000)	18.44399 (0.000)	20.77204 (0.000)	20.61631 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	1.906369*** (0.000)	-0.2061696 (0.593)	1.100784*** (0.004)	2.487157*** (0.000)	1.925311*** (0.000)	1.947796*** (0.000)	0.1065617 (0.791)	0.106525 (0.790)
<b>D-in-D</b>	0.3967644 (0.843)	-0.2051256 (0.918)	-1.234572 (0.539)	-0.6743378 (0.0731)	-1.796524 (0.374)	1.532137 (0.445)	0.7358841 (0.725)	-0.5559538 (0.789)
<b>Nº Obs</b>	1377	1377	1377	1377	1377	1377	1377	1377
<b>F test</b>	12.94*** (0.0000)	0.16 (0.8480)	4.06** (0.0175)	22.08*** (0.0000)	12.27*** (0.0000)	14.28*** (0.0000)	0.12 (0.8875)	0.06 (0.9422)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0049	0.0076	0.0038	0.0055	0.0008	0.0013	0.0066	0.0501

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	Lleida	Málaga	Ourense	Segovia	Tarragona	Toledo	Valencia	Valladolid	Zaragoza
<b>Constante</b>	20.61558 (0.000)	19.99394 (0.000)	18.35852 (0.000)	19.12101 (0.000)	20.38815 (0.000)	21.42041 (0.000)	18.70269 (0.000)	19.37024 (0.000)	20.86539 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	0.1065489 (0.790)	0.7797555** (0.047)	2.484406*** (0.000)	0.8114776** (0.038)	0.3526861 (0.369)	-0.0371624 (0.925)	1.915355*** (0.000)	0.7980209** (0.040)	0.1066803 (0.789)
<b>D-in-D</b>	-0.8623543 (0.678)	2.457779 (0.228)	-1.137732 (0.566)	<b>4.731399**</b> <b>(0.020)</b>	0.665841 (0.744)	-0.6781711 (0.740)	0.6452019 (0.745)	0.7681204 (0.704)	-0.0309554 (0.988)
<b>Nº Obs</b>	1377	1377	1377	1377	1377	1377	1377	1377	1377
<b>F test</b>	0.10 (0.9010)	3.29** (0.0376)	21.49*** (0.0000)	6.01*** (0.0025)	0.53 (0.5867)	0.07 (0.9342)	13.41 (0.0000)***	2.42* (0.0894)	0.04 (0.9640)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0423	0.0605	0.0063	0.0208	0.0021	0.0061	0.0021	0.0064	0.0158

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

En global, observamos que la introducción de la alta velocidad ferroviaria en España no tiene efecto alguno sobre la actividad económica: ni en el nivel de PIB per cápita, ni en el número de empresas que se localizan en la provincia, ni en la tasa de paro existente.

De hecho, la única provincia que presenta un coeficiente significativo es Segovia, donde la introducción de la alta velocidad ferroviaria genera un incremento de la tasa de paro de 4,73 puntos, y una disminución del PIB per cápita de 1.713 euros anuales, un 7,13% del PIB per cápita promedio de Segovia en el 2007, año justo anterior a la introducción del AVE en dicha provincia.

Este resultado no es en absoluto sorprendente. Como ya hemos indicado en la sección 2, la inmensa mayoría de estudios (Haynes 1997; Albalade y Bel 2011) indican que el impacto sobre la actividad económica de la alta velocidad ferroviaria es muy reducido – cuando no nulo –, pudiendo incluso generar efectos negativos sobre regiones que parten de una menor actividad económica, y que ven como drenan parte de la actividad económica hacia regiones con condiciones económicas más favorables.

En lo que se refiere al turismo, a continuación podemos ver el impacto de la alta velocidad ferroviaria sobre el número de establecimientos hoteleros, el número de pernoctaciones, y el número de empleados ocupados en estos establecimientos (Tablas IV, V, y VI, respectivamente).<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> En el Anexo 1 podemos encontrar las estimaciones utilizando como variable dependiente el número de plazas estimadas y el número de viajeros en los establecimientos hoteleros. Como se puede observar, los resultados no varían significativamente.

Tabla IV. Efecto de la introducción del AVE en el número de establecimientos hoteleros

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>	<b>Guadalajara</b>	<b>Huesca</b>
<b>Constante</b>	222.2718 (0.000)	231.0461 (0.000)	240.8356 (0.000)	240.2696 (0.000)	222.219 (0.000)	235.6426 (0.000)	221.7386 (0.000)	228.0299 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-2.727263 (0.384)	8.08929** (0.027)	13.90762*** (0.000)	-5.480648 (0.103)	-2.725415 (0.385)	3.312016 (0.466)	-1.489439 (0.668)	-1.126618 (0.749)
<b>D-in-D</b>	11.7114 (0.472)	-5.518938 (0.771)	<b>66.42954***</b> <b>(0.000)</b>	-5.276999 (0.762)	-2.16351 (0.894)	-5.036993 (0.831)	3.08451 (0.864)	-11.07898 (0.545)
<b>Nº Obs</b>	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509
<b>F test</b>	0.54 (0.5849)	2.47 (0.0847)	21.03*** (0.0000)	1.53 (0.2171)	0.42 (0.6542)	0.27 (0.7647)	0.10 (0.9085)	0.28 (0.7545)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0128	0.1018	0.5317	0.2856	0.0144	0.2094	0.0233	0.0113

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Lleida</b>	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>	<b>Zaragoza</b>
<b>Constante</b>	227.8394 (0.000)	234.7942 (0.000)	224.0003 (0.000)	219.539 (0.000)	224.4291 (0.000)	223.4259 (0.000)	229.6795 (0.000)	219.7596 (0.000)	225.9933 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-0.7967957 (0.821)	1.599704 (0.606)	-6.42645** (0.050)	1.537868 (0.607)	1.194632 (0.706)	-0.87846 (0.778)	-2.821445 (0.373)	1.543823 (0.606)	-1.655932 (0.637)
<b>D-in-D</b>	-8.110313 (0.658)	3.993903 (0.804)	7.40533 (0.664)	5.541732 (0.722)	-1.936654 (0.906)	2.472071 (0.879)	-8.854612 (0.591)	15.1429 (0.330)	16.31218 (0.370)
<b>Nº Obs</b>	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509
<b>F test</b>	0.15 (0.8624)	0.20 (0.8226)	1.92 (0.1461)	0.24 (0.7869)	0.07 (0.9301)	0.04 (0.9564)	0.66 (0.5183)	0.73 (0.4814)	0.45 (0.6390)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0128	0.1933	0.0062	0.0250	0.0015	0.0034	0.0343	0.0197	0.0013

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).



Tabla V. Efecto de la introducción del AVE en el número de pernoctaciones en establecimientos hoteleros

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>	<b>Guadalajara</b>	<b>Huesca</b>
<b>Constante</b>	147272 (0.000)	186268.1 (0.000)	191775.7 (0.000)	155330.1 (0.000)	146931.9 (0.000)	177915 (0.000)	141465.6 (0.000)	144455.8 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-934.8723 (0.898)	35538.31*** (0.001)	23710** (0.042)	-4074.941 (0.608)	-927.133 (0.899)	10276.58 (0.481)	7038.014 (0.324)	7919.702 (0.267)
<b>D-in-D</b>	-3679.251 (0.923)	<b>139371.9**</b> <b>(0.016)</b>	<b>443836.4***</b> <b>(0.000)</b>	-14111.89 (0.733)	-7386.325 (0.846)	-16474.87 (0.828)	-6399.848 (0.863)	-6546.747 (0.860)
<b>Nº Obs</b>	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157
<b>F test</b>	0.02 (0.9843)	9.87*** (0.0001)	31.67 (0.0000)	0.23 (0.7928)	0.03 (0.9676)	0.25 (0.7776)	0.49 (0.6153)	0.62 (0.5401)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0239	0.7524	0.8644	0.0264	0.0289	0.6045	0.0324	0.006

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Lleida</b>	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>	<b>Zaragoza</b>
<b>Constante</b>	145019.1 (0.000)	192705.7 (0.000)	147439.2 (0.000)	144355 (0.000)	167758.2 (0.000)	140456.5 (0.000)	160714.3 (0.000)	145221.5 (0.000)	146192.3 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	7983.295 (0.263)	3903.334 (0.691)	-4098.738 (0.597)	5826.552 (0.382)	5839.162 (0.590)	13708.41** (0.040)	-1278.744 (0.867)	5825.703 (0.382)	7063.263 (0.324)
<b>D-in-D</b>	-12214.98 (0.742)	2934.234 (0.954)	344.4514 (0.993)	-6479.451 (0.852)	38035.2 (0.499)	-10378.39 (0.765)	39256.33 (0.322)	28.4095 (0.999)	-5797.255 (0.876)
<b>Nº Obs</b>	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157
<b>F test</b>	0.63 (0.5310)	0.09 (0.9153)	0.14 (0.8658)	0.38 (0.6820)	0.46 (0.6311)	2.12 (0.1203)	0.49 (0.6124)	0.40 (0.6721)	0.49 (0.6142)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0000	0.7830	0.0294	0.0249	0.4470	0.0100	0.1597	0.0137	0.0004

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla VI. Efecto de la introducción del AVE en el personal empleado en establecimientos hoteleros

	Albacete	Alicante	Barcelona	Coruña, A	Cuenca	Girona	Guadalajara	Huesca
<b>Constante</b>	1533.635 (0.000)	1768.216 (0.000)	1906.107 (0.000)	1606.695 (0.000)	1531.596 (0.000)	1721.32 (0.000)	1483.382 (0.000)	1513.828 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-73.89622 (0.102)	128.9975** (0.019)	169.0288*** (0.002)	-96.97252** (0.039)	-73.84706 (0.102)	-0.0692633 (0.999)	31.16244 (0.487)	41.71425 (0.356)
<b>D-in-D</b>	39.23101 (0.867)	382.3387 (0.181)	<b>2155.882***</b> <b>(0.000)</b>	-149.6542 (0.540)	30.35187 (0.897)	-38.07962 (0.919)	-0.029524 (1.000)	-78.49353 (0.738)
<b>Nº Obs</b>	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157
<b>F test</b>	1.35 (0.2600)	4.42** (0.0120)	39.27*** (0.0000)	2.66* (0.0702)	1.35 (0.2582)	0.01 (0.9946)	0.25 (0.7784)	0.44 (0.6449)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0305	0.5745	0.8389	0.0281	0.0337	0.4184	0.0415	0.0008

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	Lleida	Málaga	Ourense	Segovia	Tarragona	Toledo	Valencia	Valladolid	Zaragoza
<b>Constante</b>	1523.235 (0.000)	1930.373 (0.000)	1542.118 (0.000)	1509.481 (0.000)	1601.611 (0.000)	1485.897 (0.000)	1664.782 (0.000)	1522.752 (0.000)	1532.119 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	47.40355 (0.295)	14.09595 (0.797)	-127.1581*** (0.006)	14.83042 (0.730)	73.39318 (0.185)	71.78018 (0.093)	-77.69123* (0.097)	14.83365 (0.730)	31.42908 (0.485)
<b>D-in-D</b>	-149.2381 (0.525)	<b>-760.5463***</b> <b>(0.008)</b>	79.05943 (0.744)	-35.68421 (0.873)	-50.9667 (0.859)	-25.57517 (0.908)	-205.887 (0.397)	80.67249 (0.718)	160.571 (0.492)
<b>Nº Obs</b>	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157
<b>F test</b>	0.65 (0.5239)	3.59 (0.0278)	3.75** (0.0235)	0.06 (0.9378)	0.88 (0.4133)	1.43 (0.2390)	2.09 (0.1242)	0.15 (0.8567)	0.59 (0.5524)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0009	0.7736	0.0294	0.0255	0.1688	0.0091	0.1633	0.0076	0.0029

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Los resultados de nuestro análisis muestran que la introducción de una línea de AVE no tiene, en general, un efecto sobre el turismo; únicamente algunas provincias que ya poseían una actividad turística destacada con anterioridad parecen aprovechar la infraestructura para mejorar ligeramente dicha actividad (Barcelona o Alicante son un claro ejemplo). Dentro de este reducido número, Barcelona es, sin lugar a dudas, la provincia más beneficiada por la alta velocidad ferroviaria en lo que a actividad turística se refiere.

El número de establecimientos hoteleros en la provincia de Barcelona aumenta en un 8,07% desde la introducción del AVE en febrero de 2008, con respecto al promedio de marzo de 2007 a febrero de 2008 (ambos meses incluidos). Del mismo modo, observamos un incremento del 25,48% en el número de pernoctaciones y un aumento del 14,71% en el número de personal empleado en establecimientos hoteleros con respecto al promedio del mismo periodo. En el caso de Alicante, observamos un incremento únicamente en el número de pernoctaciones, del 10,98% respecto al promedio de un año atrás desde la fecha de introducción del AVE.

Un efecto similar ha tenido el AVE sobre la provincia de Málaga desde su introducción en diciembre de 2007<sup>10</sup>, provocando un aumento del 28,63% en el número de plazas en establecimientos hoteleros, con respecto al promedio de enero a diciembre de 2007 (ambos meses incluidos). Sin embargo, no ha tenido ningún efecto sobre el número de establecimientos hoteleros, y el efecto sobre el número de personal empleado en establecimientos hoteleros ha sido una reducción del 5,42%.

El resultado obtenido sobre el impacto del AVE en la actividad turística coincide con lo que ya apuntaban Albalade y Bel (2015), donde señalaban que el aumento derivado de la novedad en la fase inicial del servicio, si se produce, disminuye a lo largo del tiempo, provocando que a largo plazo, si permanece algún efecto, sea marginal.

Como podemos observar, si existe algún efecto sobre la actividad turística por el hecho de recibir la alta velocidad ferroviaria, este efecto se concentra en las provincias que ya disponían con anterioridad de un nivel de actividad turística elevado. Este hecho nos hizo preguntarnos si quizás otras provincias sin una actividad hotelera potente pudieran estar aprovechando la infraestructura para atraer turismo rural. Por ello hemos realizado

---

<sup>10</sup> Ver anexo 1.

las mismas estimaciones pero utilizando como variables dependientes el número de establecimientos, pernoctaciones, y empleados, pero en este caso de establecimientos rurales.<sup>11</sup> A continuación se pueden ver los resultados.

---

<sup>11</sup> De nuevo, en el anexo 2 se pueden encontrar los resultados para el número de plazas estimadas y el número de viajeros en establecimientos rurales.

Tabla VII. Efecto de la introducción del AVE en el número de establecimientos rurales estimados

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>
<b>Constante</b>	326.5161 (0.000)	294.6133 (0.000)	290.388 (0.000)	301.3871 (0.000)	313.8965 (0.000)	306.0596 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-16.66553*** (0.000)	3.939629 (0.207)	12.60604*** (0.000)	-9.897602*** (0.002)	-16.58179*** (0.000)	7.667638** (0.016)
<b>D-in-D</b>	22.83678 (0.166)	-9.55324 (0.556)	-4.57179 (0.782)	-3.221062 (0.843)	20.65516 (0.204)	<b>35.03247**</b> <b>(0.035)</b>
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	13.86*** (0.0000)	0.86 (0.4237)	7.97*** (0.0004)	5.36*** (0.0047)	14.05*** (0.0000)	6.32*** (0.0018)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0310	0.0051	0.0040	0.0104	0.0016	0.0376

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>
<b>Constante</b>	314.9988 (0.000)	299.2679 (0.000)	306.2393 (0.000)	311.2509 (0.000)	304.2162 (0.000)	314.5651 (0.000)	297.3649 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-2.645534 (0.418)	-10.44639*** (0.001)	-2.841729 (0.370)	-12.6609*** (0.000)	-6.82827** (0.033)	16.5168*** (0.000)	-2.733136 (0.386)
<b>D-in-D</b>	<b>-74.91319***</b> <b>(0.000)</b>	7.365336 (0.649)	9.929099 (0.546)	13.72887 (0.405)	1.530843 (0.927)	2.090849 (0.898)	-1.946277 (0.905)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	11.17*** (0.0000)	5.66*** (0.0035)	0.50 (0.6074)	7.96*** (0.0004)	2.33* (0.0977)	14.33*** (0.0000)	0.42 (0.6584)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0464	0.0240	0.0006	0.0049	0.0120	0.0000	0.0119

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla VIII. Efecto de la introducción del AVE en el número de pernoctaciones en establecimientos rurales

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>
<b>Constante</b>	12934.39 (0.000)	12149.92 (0.000)	12165.61 (0.000)	12806.41 (0.000)	12799.95 (0.000)	13282.8 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-1261.068 (0.116)	890.1467 (0.406)	729.4332 (80.398)	-1434.504 (0.094)	-1264.945 (0.155)	-826.0601 (0.413)
<b>D-in-D</b>	-545.7592 (0.896)	-130.236 (0.981)	3628.926 (0.418)	-158.6821 (0.972)	2398.059 (0.565)	1770.214 (0.736)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	1.33 (0.2643)	0.36 (0.7011)	0.85 (0.4284)	1.47 (0.2309)	1.28 (0.2778)	0.35 (0.7035)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0016	0.0091	0.0150	0.0038	0.0067	0.0784

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>
<b>Constante</b>	13203.15 (0.000)	12544.07 (0.000)	12867.46 (0.000)	12341.64 (0.000)	11037.52 (0.000)	12988.49 (0.000)	12541.46 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-540.5892 (0.538)	-1134.879 (0.180)	-536.0011 (0.537)	-32.79717 (0.974)	1239.488 (0.378)	-1267.289 (0.116)	-539.5498 (0.534)
<b>D-in-D</b>	-1366.843 (0.488)	182.5457 (0.967)	3438.167 (0.446)	-463.2156 (0.929)	818.9052 (0.911)	242.0194 (0.954)	2281.19 (0.613)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	0.53 (0.5877)	0.92 (0.3968)	0.41 (0.6668)	0.01 (0.9947)	0.43 (0.6511)	1.27 (0.2820)	0.27 (0.7631)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0118	0.0199	0.0013	0.081	0.0175	0.0001	0.0163

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla IX. Efecto de la introducción del AVE en el personal empleado en establecimientos rurales

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>
<b>Constante</b>	431.2283 (0.000)	396.067 (0.000)	383.0984 (0.000)	405.3401 (0.000)	415.614 (0.000)	417.153 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-27.67889*** (0.000)	12.83145* (0.067)	31.88976*** (0.000)	-18.83319*** (0.006)	-28.54354*** (0.000)	1.946411 (0.783)
<b>D-in-D</b>	<b>96.63553***</b> <b>(0.010)</b>	-6.692983 (0.854)	-15.15358 (0.675)	-7.290322 (0.839)	52.47515 (0.145)	18.9172 (0.606)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	9.02*** (0.0001)	1.69 (0.1845)	10.60*** (0.0000)	3.99** (0.0186)	8.73*** (0.0002)	0.21 (0.8135)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0485	0.0049	0.0050	0.0093	0.0024	0.0480

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>
<b>Constante</b>	402.454 (0.000)	395.8884 (0.000)	387.5261 (0.000)	409.0759 (0.000)	405.9525 (0.000)	420.8153 (0.000)	377.512 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	23.9601*** (0.001)	-5.253918 (0.444)	23.50726*** (0.001)	-13.88977* (0.056)	-9.697519 (0.202)	-27.61248*** (0.000)	24.02899*** (0.001)
<b>D-in-D</b>	<b>-84.85565**</b> <b>(0.023)</b>	-3.499905 (0.922)	7.981879 (0.826)	14.37658 (0.703)	0.222138 (0.996)	40.37481 (0.266)	-27.53768 (0.447)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	6.97*** (0.0010)	0.33 (0.7225)	6.04*** (0.0024)	1.83 (0.1609)	0.85 (0.4295)	7.87*** (0.0004)	5.95*** (0.0026)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0669	0.5243	0.0026	0.0108	0.0151	0.0024	0.0120

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Si bien hay que apuntar que los datos de establecimientos rurales sólo están disponibles desde Enero de 2005, dejando fuera alguna línea de AVE (estaciones de Guadalajara, Huesca, Lleida, y Zaragoza)<sup>12</sup>, los resultados son concluyentes: la introducción de una nueva línea de AVE no tiene ningún efecto sobre el número de pernoctaciones ni en el número de viajeros en establecimientos rurales.

Del mismo modo que ocurría con los establecimientos hoteleros, los efectos son escasos y localizados en provincias específicas, en este caso: Albacete, Girona y Málaga.

En la primera provincia, el número de personal empleado en establecimientos rurales aumenta un 11,07% desde la introducción del AVE en Diciembre de 2010. En Málaga, sin embargo, el efecto del AVE sobre el personal empleado es el contrario, y supuso una disminución del 9,52%, con respecto a la media de un año atrás desde la introducción del AVE en diciembre de 2007.

En lo que respecta al número de establecimientos y plazas en establecimientos rurales, la introducción de la línea de AVE a Girona en enero de 2013 tuvo consecuencias positivas, pues aumentaron un 6,21% y un 7,48%, respectivamente. Sin embargo, el efecto fue contrario en Málaga, dónde el número de establecimientos disminuyó un 13,7% y el número de plazas un 10,16%.<sup>13</sup>

Podemos concluir que, en líneas generales y con la excepción de la provincia de Barcelona y la actividad turística, la alta velocidad ferroviaria no genera ningún tipo de efecto positivo ni sobre la actividad económica ni sobre la actividad turística.

## 5.2. Análisis regional: Área Metropolitana de Barcelona

Una vez descritos los efectos de la introducción de la alta velocidad para el conjunto de España a nivel provincial, nuestro objetivo es analizar cómo se distribuye el efecto dentro de la provincia. Deberíamos esperar que el impacto en el municipio que recibe directamente la llegada del AVE sea mayor y que, a medida que los municipios se encuentran más alejados, el impacto sea menor. Para poder analizar este fenómeno necesitamos que la provincia haya tenido un impacto significativo, por lo que hemos elegido el Área Metropolitana de Barcelona, un conjunto de 36 provincias que, al menos en la actividad turística, recibió algún impacto significativo de la introducción del AVE.

---

<sup>12</sup> Además de las estaciones de la línea Madrid-Sevilla, igual que en análisis anterior.

<sup>13</sup> Ver anexo 2.



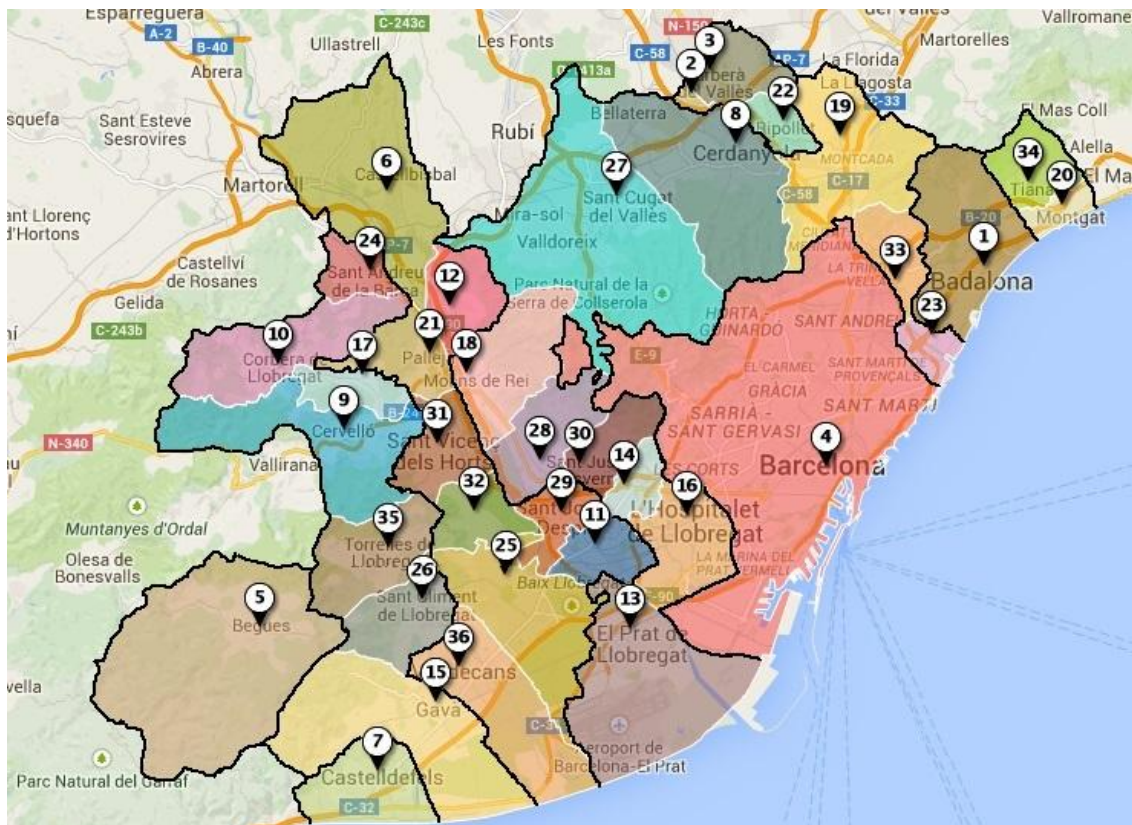
Basándonos en la idea de distancias o radios utilizada en el análisis realizado por Choné y Linnemer (2012), hemos dividido el AMB en radios con centro en el municipio de Barcelona. Sin embargo, en lugar de utilizar la distancia como referencia, hemos utilizado el contacto entre las provincias como elemento diferenciador. Por lo tanto, Barcelona se sitúa como centro del análisis, pues la estación de AVE se sitúa en este municipio. Por ello, es el único que se encuentra en la zona 0. A su vez, todos los municipios que lindan con Barcelona se sitúan en la zona 1. De esta manera, continuamos con la referencia de contigüidad hasta alcanzar la zona 5. Precisamente, los municipios de las zonas 4 y 5 serían nuestro grupo de control (con lo que no se verían afectados por la introducción del AVE). En la siguiente tabla se pueden ver como quedan encuadrados los diferentes municipios del AMB en cada una de las 5 zonas generadas. El gráfico I muestra las diferentes zonas de forma más visual, aprovechando los números entre paréntesis de la tabla que le precede.

Tabla X. Municipios del Área Metropolitana de Barcelona por zonas

<b>Zona 0</b>	<b>Zona 1</b>
Barcelona (4)	Cerdanyola del Vallès (8) El Prat de Llobregat (13) Esplugues de Llobregat (14) L'Hospitalet de Llobregat (16) Molins de Rei (18) Montcada i Reixac (19) Sant Adrià de Besòs (23) Sant Cugat del Vallès (27) Sant Feliu de Llobregat (28) Sant Just Desvern (30) Santa Coloma de Gramenet (33)
<b>Zona 3</b>	<b>Zona 2</b>
Cervelló (9) Corbera de Llobregat (10) La Palma de Cervelló (17) Montgat (20) Sant Climent de Llobregat (26) Tiana (34) Torrelles de Llobregat (35) Viladecans (36)	Badalona (1) Badia del Vallès (2) Barberà del Vallès (3) Castellbisbal (6) Cornellà de Llobregat (11) El Papiol (12) Pallejà (21) Ripollet (22) Sant Boi de Llobregat (25) Sant Joan Despí (29) Sant Vicenç dels Horts (31) Santa Coloma de Cervelló (32)

<b>Zona 4</b>	<b>Zona 5</b>
Gavà (15)	Begues (5)
Sant Andreu de la Barca (24)	Castelldefels (7)

Gráfico I. Mapa de municipios del Área Metropolitana de Barcelona por zonas



Fuente: Elaboración propia a partir del mapa de municipios metropolitanos de AMB.cat (Copyright original: Google, Inc.).

Nuestra hipótesis es que el efecto debería ser mayor en la ciudad de Barcelona –zona 0–, e ir disminuyendo a medida que nos alejamos (zona 1 menor que en la zona 0, pero mayor que en la zona 2, etc.). A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Tabla XII. Efecto de la introducción del AVE en el AMB en el PIB

	<b>Zona 0</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
<b>Constante</b>	16486.37 (0.000)	2177.353 (0.000)	1558.115 (0.000)	694.6061 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-5.578251 (0.997)	-16.36491 (0.915)	-17.07405 (0.879)	-9.98128 (0.875)
<b>D-in-D</b>	2367.345 (0.509)	-36.75131 (0.835)	-34.18533 (0.791)	6.864237 (0.942)
<b>Nº Obs</b>	27	87	84	41
<b>F test</b>	0.29 (0.7522)	0.19 (0.8259)	0.33 (0.7210)	0.01 (0.9865)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9999	0.0793	0.0012	0.2090

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla XII. Efecto de la introducción del AVE en el AMB en el número de parados

	<b>Zona 0</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
<b>Constante</b>	41859.92 (0.000)	10892.49 (0.000)	8595.981 (0.000)	3189.961 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	18.62831 (0.964)	18.66953 (0.797)	18.66569 (0.767)	18.49831 (0.504)
<b>D-in-D</b>	1188.745 (0.201)	32.49698 (0.701)	39.98994 (0.582)	-4.658284 (0.891)
<b>Nº Obs</b>	595	1785	1904	1428
<b>F test</b>	1.06 (0.3484)	0.72 (0.4871)	1.35 (0.2597)	0.47 (0.6236)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9990	0.0737	0.0224	0.1389

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla XIII. Efecto de la introducción del AVE en el AMB en el número de empresas

	<b>Zona 0</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
<b>Constante</b>	15196.48 (0.000)	1551.469 (0.000)	1159.426 (0.000)	555.9624 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-4.418307 (0.975)	-4.182476 (0.782)	-4.598913 (0.729)	-5.522049 (0.511)
<b>D-in-D</b>	-350.2614 (0.269)	-2.275324 (0.898)	-11.09463 (0.470)	4.343047 (0.673)
<b>Nº Obs</b>	270	810	864	648
<b>F test</b>	0.79 (0.4560)	0.29 (0.7491)	2.15 (0.1169)	0.24 (0.7902)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9997	0.0905	0.0084	0.2762

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla XIV. Efecto de la introducción del AVE en el AMB en el número de plazas de hoteles y hostales

	<b>Zona 0</b>	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Zona 3</b>
<b>Constante</b>	18555.62 (0.000)	761.4793 (0.000)	331.2995 (0.000)	182.674 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	119.3977 (0.787)	122.8342 (0.139)	135.6378** (0.011)	148.6607*** (0.003)
<b>D-in-D</b>	<b>2274.904**</b> <b>(0.025)</b>	-109.7437 (0.257)	-96.10827 (0.118)	<b>-118.0813*</b> <b>(0.052)</b>
<b>Nº Obs</b>	50	150	160	120
<b>F test</b>	3.75** (0.0315)	1.14 (0.3223)	4.13** (0.0181)	4.99*** (0.0085)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9991	0.0004	0.0694	0.2407

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Como se desprende de los resultados anteriores, en aquellas variables donde no esperábamos encontrar ningún efecto del AVE –es decir, en las variables relacionadas con la actividad económica (PIB, número de parados, y número de empresas)-, no observamos igualmente ningún tipo de efecto, por lo que los resultados son coherentes con los resultados obtenidos para el conjunto de España.

Respecto al turismo, donde sí observábamos un efecto significativo a nivel provincia, podemos ver como este efecto positivo se centra en el municipio de Barcelona, no generando ningún tipo de externalidad positiva ni siquiera en los municipios de alrededor. Incluso parece que el efecto podría ser negativo (aunque no es significativo hasta llegar a la zona 3), lo que podría indicar un cierto efecto atracción hacia la ciudad de Barcelona en contra del resto de municipios del Área Metropolitana de Barcelona.

Por lo tanto, los efectos del AVE no sólo resultan escasos sino que en el caso de existir se centran en el municipio que recibe la estación, no generando efectos significativos sobre los municipios cercanos.

## 6. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este estudio es aportar evidencia empírica sobre el efecto que han tenido las inversiones en alta velocidad ferroviaria en España a nivel provincial sobre variables relacionadas con la actividad económica (PIB per cápita, tasa de paro, y número de empresas), y variables relacionadas con la actividad turística (número de viajeros, pernoctaciones, número de establecimientos y plazas, y personal empleado).

Además, un segundo objetivo es tratar de acotar geográficamente el posible efecto de estas inversiones, analizando qué municipios del AMB han recibido impactos positivos por la inversión en el tren de alta velocidad.

Los resultados obtenidos utilizando un estimador en diferencias concluyen que la inversión en alta velocidad ferroviaria en España no ha generado, en líneas generales, efectos positivos sobre las economías de las provincias españolas, salvo en algunas variables relacionadas con la actividad turística en aquellas provincias que ya poseían una estructura turística sólida. Claramente, el mayor efecto del AVE ha sido en la ciudad condal en relación con las variables que describen la actividad turística. El análisis realizado muestra como únicamente la ciudad de Barcelona se ha beneficiado de la introducción del AVE en el sector turístico, no teniendo ningún efecto significativo sobre la actividad económica, y sin efecto alguno sobre los municipios cercanos a la ciudad.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Albalate, Daniel y Bel, Germà. 2011. Cuando la economía no importa: auge y esplendor de la Alta Velocidad en España. *Revista de Economía Aplicada*, 55: 171-190.

Albalate, Daniel y Bel, Germà. 2012. High-Speed Rail: Lessons for Policy Makers from Experiences Abroad. *Public Administration Review*, May-June 2012: 336-349.

Albalate, Daniel, Bel, Germà y Fageda, Xavier. 2012. Beyond the efficiency-equity dilemma: Centralization as a determinant of government investment in infrastructure. *Papers in Regional Science*, Volume 91, Number 3: 600-615.

Albalate, Daniel y Bel, Germà. 2015. La experiencia internacional en alta velocidad ferroviaria. *FEDEA*.

Betancor, Ofelia y Llobet, Gerard. 2015. Contabilidad Financiera y Social de la Alta Velocidad en España. *FEDEA*.

Blum, Ulrich, Haynes, Kingsley E. y Karlsson, Charlie. 1997. The Regional and Urban Effects of High-Speed Trains. *Annals of Regional Science*, 31(1): 1-20.

Campos, Javier y de Rus, Ginés. 2009. Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world. *Transport Policy*, 16: 19-28.

Cansino, José Manuel y Sánchez, Antonio. 2005. “Cálculo del estimador de diferencias en diferencias aplicado a la evaluación de programas públicos de formación: métodos alternativos para su obtención a partir de datos simulados”. Comunicación en congreso. VI Jornadas de Economía Laboral.

Catalani, Mauro. 2006. The Impact of the High Speed System on the Naples-Rome Railway Link. Paper presented on the European Transport Conference, September 18-20, Strasbourg, France.

Choné, Philippe y Linnemer, Laurent. 2012. A treatment effect method for merger analysis with an application to parking prices in Paris. *The Journal of Industrial Economics*, 4: 631-656.

De Rus, Ginés e Inglada, Vicente. 1997. Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain. *The Annals of Regional Science*, 31: 175-188.

De Rus, Ginés, y Nombela, Gustavo. 2007. Is Investment in High Speed Rail Socially Profitable? *Journal of Transport Economics and Policy*, 41: 3-23.

De Rus, Ginés y Román, Concepción. 2006. Análisis Económico de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona. *Revista de Economía Aplicada*, 14(42): 35-80.

Drukker, D.M. 2003. Testing for serial correlation in linear panel-dat models. *Stata Journal*, 3: 168-178.

Dunn, James y Perl, Anthony. 1994. Policy Networks and Industrial Revitalization: High Speed Rail Initiatives in France and Germany. *Journal of Public Policy*, 14(3): 311-343.

El País. 2015. El AVE llega a su última estación. <http://economia.elpais.com>. Accedido el 22 de Mayo de 2015.

El Confidencial. 2015. El PP insta al Gobierno a reconocer el carácter estratégico del AVE. <http://www.elconfidencial.com>. Accedido el 4 de Junio de 2015.

European Comission. 2008. Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Bruselas: Comisión Europea.

Givoni, Moshe. 2006. Development and Impact of the Modern High-Speed Train: A Review. *Transport Reviews*, 26(5): 593-611.

Gutiérrez Puebla, Javier. 2005. El Tren de Alta Velocidad y Sus Efectos Espaciales. *Investigaciones Regionales*, 5: 199-221.

Jiménez, Juan Luis y Perdiguero, Jordi. 2014. Mergers and difference-in-difference estimator: Why firms do not increase prices? *European Journal of Law and Economics*, Volume 36, Number 3.

Kageson, Per. 2009. Environmental Aspects of Inter-City Passenger Transport. Discussion Paper no. 2009-28, Organisation for Economic Co-operation and Development, International Transport Forum.

Márquez, M. L., y Ramírez, Victoriano. 1998. The Spanish Electoral System: Proportionality and Governability. *Annals of Operations Research*, 84(1): 45-59.

Vickerman, Roger. 1997. High-Speed Rail in Europe: Experience and Issues for Future Development. *Annals of Regional Science*, 31(1): 21-38.



Anexo 1

Tabla XV. Efecto de la introducción del AVE en el número de plazas estimadas en establecimientos hoteleros

	Albacete	Alicante	Barcelona	Coruña, A	Cuenca	Girona	Guadalajara	Huesca
<b>Constante</b>	12054.5 (0.000)	14184.22 (0.000)	14366.31 (0.000)	12770.94 (0.000)	12018.94 (0.000)	13769.38 (0.000)	12062.37 (0.000)	12338.47 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	268.2284 (0.294)	567.2928* (0.061)	1670.871*** (0.000)	93.93251 (0.725)	268.8316 (0.292)	795.9568 (0.109)	20.4574 (0.941)	111.9132 (0.692)
<b>D-in-D</b>	-14.88396 (0.991)	1122.979 (0.476)	<b>16083.28***</b> <b>(0.000)</b>	4.295013 (0.998)	-169.9462 (0.898)	313.2729 (0.903)	156.4505 (0.914)	-964.2315 (0.511)
<b>N° Obs</b>	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509
<b>F test</b>	0.57 (0.565)	2.35* (0.0955)	55.79*** (0.0000)	0.06 (0.9376)	0.56 (0.5729)	1.38 (0.2516)	0.01 (0.9896)	0.25 (0.7755)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0217	0.5809	0.7936	0.0635	0.0288	0.4828	0.0327	0.0004

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	Lleida	Málaga	Ourense	Segovia	Tarragona	Toledo	Valencia	Valladolid	Zaragoza
<b>Constante</b>	12364.31 (0.000)	14255.56 (0.000)	12221.35 (0.000)	11747.45 (0.000)	12763.66 (0.000)	11838.57 (0.000)	13050.63 (0.000)	11820.15 (0.000)	12438.38 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	157.1502 (0.579)	758.6919** (0.011)	-326.8811 (0.219)	662.7563*** (0.006)	966.3542** (0.013)	575.1728** (0.022)	180.6869 (0.497)	661.917*** (0.006)	-21.93145 (0.938)
<b>D-in-D</b>	-825.5753 (0.575)	<b>366.326**</b> <b>(0.018)</b>	293.0767 (0.832)	-51.48698 (0.967)	-730.9584 (0.716)	109.7779 (0.933)	764.393 (0.580)	286.161 (0.820)	1082.247 (0.459)
<b>N° Obs</b>	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509	4509
<b>F test</b>	0.26 (0.7699)	7.52*** (0.0006)	0.76 (0.4695)	3.87** (0.0209)	3.13** (0.0439)	2.78* (0.0622)	0.47 (0.6232)	4.03** (0.0178)	0.28 (0.7584)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0041	0.6891	0.0232	0.0282	0.2714	0.0075	0.1687	0.0145	0.0019

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla XVI. Efecto de la introducción del AVE en el número de viajeros en establecimientos hoteleros

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>	<b>Guadalajara</b>	<b>Huesca</b>
<b>Constante</b>	62994.36 (0.000)	70821.77 (0.000)	78003.78 (0.000)	66717.87 (0.000)	63008.88 (0.000)	70107.18 (0.000)	60056.48 (0.000)	60975.86 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-206.434 (0.924)	10362.86*** (0.001)	10734.56*** (0.001)	-1153.879 (0.635)	-195.6639 (0.928)	6278.462* (0.066)	3826.94* (0.067)	4212.107** (0.044)
<b>D-in-D</b>	-1811.133 (0.872)	24205.51 (0.120)	<b>194999.3***</b> <b>(0.000)</b>	-609.2897 (0.962)	-4187.395 (0.710)	15892.79 (0.370)	-3491 (0.748)	-3500.006 (0.748)
<b>Nº Obs</b>	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157
<b>F test</b>	0.02 (0.9790)	8.53*** (0.0002)	88.78*** (0.0000)	0.12 (0.8843)	0.08 (0.9204)	2.50* (0.0818)	1.68 (0.1872)	2.03 (0.1319)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0336	0.5061	0.8876	0.0723	0.0337	0.4354	0.0420	0.0026

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Lleida</b>	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>	<b>Zaragoza</b>
<b>Constante</b>	61295.32 (0.000)	73102.29 (0.000)	62668.65 (0.000)	61687.49 (0.000)	65829.13 (0.000)	59927.94 (0.000)	68991.42 (0.000)	62177.07 (0.000)	62568.1 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	4261.175** (0.041)	2403.879 (0.358)	5711782 (0.803)	3147.287 (0.111)	3953.395 (0.116)	7205.432*** (0.000)	-839.1085 (0.721)	3142.407 (0.111)	3879.569* (0.065)
<b>D-in-D</b>	-4449.171 (0.682)	<b>23437.8*</b> <b>(0.085)</b>	-1430.086 (0.904)	-3019.436 (0.768)	<b>22635.47*</b> <b>(0.084)</b>	-7130.746 (0.481)	11961.31 (0.327)	1272.851 (0.901)	-3113.801 (0.776)
<b>Nº Obs</b>	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157	5157
<b>F test</b>	2.08 (0.1246)	2.30 (0.1003)	0.03 (0.9666)	1.27 (0.2801)	3.38** (0.0342)	6.86*** (0.0011)	0.49 (0.6096)	1.37 (0.2555)	1.70 (0.1824)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0001	0.6405	0.0404	0.0263	0.2106	0.0016	0.2546	0.0082	0.0148

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Anexo 2

Tabla XVII. Efecto de la introducción del AVE en el número de plazas en establecimientos rurales

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>
<b>Constante</b>	2997.763 (0.000)	2758.527 (0.000)	2652.136 (0.000)	2853.925 (0.000)	2967.891 (0.000)	2824.462 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-201.3842*** (0.000)	65.69106* (0.071)	182.0199*** (0.000)	-125.5874*** (0.001)	-201.0942*** (0.000)	123.0053*** (0.001)
<b>D-in-D</b>	186.4095 (0.325)	-85.67238 (0.651)	-64.71891 (0.735)	-78.47694 (0.679)	296.3892 (0.118)	351.6127* (0.066)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	15.24*** (0.0000)	1.63 (0.1954)	12.44*** (0.0000)	6.54*** (0.0015)	15.34*** (0.0000)	8.77*** (0.0002)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0011	0.0037	0.0023	0.0062	0.0006	0.0234

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>
<b>Constante</b>	2951.469 (0.000)	2805.025 (0.000)	2927.685 (0.000)	2898.676 (0.000)	2882.774 (0.000)	2975.401 (0.000)	2859.277 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-90.07448** (0.016)	-98.48907*** (0.007)	-91.98972** (0.013)	-120.6901*** (0.001)	-96.30787** (0.011)	-199.1679*** (0.000)	-90.86506** (0.014)
<b>D-in-D</b>	<b>-372.4124*</b> <b>(0.054)</b>	64.89677 (0.731)	147.3277 (0.443)	151.5207 (0.433)	47.04185 (0.810)	165.2871 (0.387)	47.86752 (0.803)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	5.90*** (0.0028)	3.70** (0.0248)	3.14** (0.0435)	5.28*** (0.0051)	3.31** (0.0367)	41.70*** (0.0000)	3.07** (0.0467)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0097	0.0219	0.0007	0.0080	0.0133	0.0011	0.0112

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

Tabla XVIII. Efecto de la introducción del AVE en el número de viajeros en establecimientos rurales

	<b>Albacete</b>	<b>Alicante</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Coruña, A</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Girona</b>
<b>Constante</b>	4577.343 (0.000)	4404.99 (0.000)	4252.454 (0.000)	4609.992 (0.000)	4552.787 (0.000)	4740.209 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	-117.2773 (0.532)	483.827** (0.049)	522.4716*** (0.009)	-196.953 (0.330)	-118.826 (0.527)	119.2477 (0.605)
<b>D-in-D</b>	-238.5489 (0.807)	-422.0052 (0.741)	1039.874 (0.316)	111.6547 (0.915)	441.3425 (0.651)	1044.029 (0.384)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	0.26 (0.7676)	1.94 (0.1444)	4.61*** (0.0100)	0.48 (0.6206)	0.26 (0.7731)	0.62 (0.5369)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0034	0.0147	0.0117	0.0005	0.0063	0.0769

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%).

	<b>Málaga</b>	<b>Ourense</b>	<b>Segovia</b>	<b>Tarragona</b>	<b>Toledo</b>	<b>Valencia</b>	<b>Valladolid</b>
<b>Constante</b>	4550.106 (0.000)	4472.101 (0.000)	4594.102 (0.000)	4384.125 (0.000)	3858.488 (0.000)	4603.4 (0.000)	4432.06 (0.000)
<b>Después de AVE</b>	40.4728 (0.842)	42.01745 (0.832)	42.79984 (0.833)	133.1836 (0.565)	663.846** (0.040)	-121.3404 (0.520)	37.41705 (0.853)
<b>D-in-D</b>	-1431.598 (0.174)	-476.3479 (0.643)	1342.25 (0.202)	-116.4006 (0.923)	232.8063 (0.890)	-278.9816 (0.776)	898.0246 (0.393)
<b>Nº Obs</b>	3213	3213	3213	3213	3213	3213	3213
<b>F test</b>	0.93 (0.3963)	0.12 (0.8910)	0.92 (0.3980)	0.17 (0.8476)	2.27 (0.1039)	0.29 (0.7458)	0.43 (0.6518)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.0012	0.0146	0.0171	0.0117	0.0148	0.0006	0.0138

Nota: p-value entre paréntesis. \*\*\*(1%), \*\*(5%) \*(10%)